

**Procédé de détermination du rapport engagé dans une boîte de vitesses**

La présente invention concerne un procédé de détermination du rapport de boîte engagé dans une boîte de vitesses d'un véhicule automobile et son application à la détermination de la vitesse de ce véhicule automobile en mode dégradé.

5 Sur les véhicules (voiture, camion, moto etc...) modernes un capteur permettant de déterminer la vitesse du véhicule est prévu. Ce capteur est imposé par la plupart des législations pour permettre au conducteur de connaître et maîtriser la vitesse de son véhicule. Ce capteur sert toutefois également au bon fonctionnement de dispositifs électroniques qui utilisent cette donnée, tels par exemple un régulateur de vitesse.

10 En cas de défaillance du capteur de vitesse, le conducteur du véhicule ne connaît pas sa vitesse (d'où un risque éventuel d'excès de vitesse) et les dispositifs embarqués utilisant cette donnée deviennent inopérants. De tels dispositifs sont de plus en plus nombreux sur les véhicules modernes. De ce fait l'information donnée par le capteur de vitesse devient de plus en plus importante. Ainsi, à titre d'exemple, le capteur  
15 de vitesse permet généralement de déterminer la distance parcourue par le véhicule. Il devient alors impossible en cas de défaillance du capteur de vitesse de prévoir les opérations de maintenance qui sont déterminées en fonction du kilométrage parcouru.

Actuellement, pour pallier une défaillance du capteur de vitesse, il est connu de prévoir la présence d'un second capteur. Ce dernier prend alors le relais du premier  
20 lorsque celui-ci est défaillant. Cette solution est satisfaisante sauf que son prix de revient est relativement élevé. Elle ne peut donc qu'être réservée à des véhicules haut de gamme.

Le problème à l'origine de la présente invention est de pouvoir pallier la défaillance d'un capteur de vitesse sans avoir à augmenter sensiblement le prix de  
25 revient du véhicule.

Pour résoudre ce problème, l'invention propose de calculer la vitesse à partir du régime moteur et du rapport de boîte de vitesses engagé.

À cet effet, elle propose un procédé de détermination du rapport de boîte engagé dans une boîte de vitesses, caractérisé en ce que le rapport de boîte de vitesses  
30 engagé est déterminé lors d'un changement de rapport de boîte de vitesses en divisant l'une par l'autre les valeurs du régime moteur mesurées juste avant et juste après le changement de rapport et en comparant le résultat de cette division avec des valeurs prédéterminées mémorisées qui dépendent de la boîte de vitesses équipant le véhicule.

Une boîte de vitesses présente un arbre d'entrée qui est entraîné par le  
35 moteur du véhicule sur lequel elle est montée et un arbre de sortie qui entraîne les roues

de ce véhicule. Quand un rapport de boîte de vitesses est engagé, le rapport de la vitesse de rotation de l'arbre de sortie par la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée (ou inversement) est une constante. La vitesse de rotation de l'arbre d'entrée correspond au régime du moteur et la vitesse de rotation de l'arbre de sortie donne la vitesse de rotation des roues motrices du véhicule qui est proportionnelle (aux glissements près) à la vitesse de déplacement de ce véhicule. Il suffit donc de multiplier la valeur du régime moteur par une constante qui est fonction du rapport engagé pour obtenir une valeur assez précise de la vitesse de déplacement du véhicule.

Pour déterminer le rapport de boîte de vitesses engagé, on profite d'un changement de rapport et on regarde à ce moment là le régime moteur avant et après le changement. On suppose alors que la vitesse du véhicule est sensiblement constante avant et après ce changement car d'une part ce changement est réalisé dans un laps de temps restreint et d'autre part l'accélération du véhicule est en général modérée. On peut indifféremment diviser le régime d'après le changement de rapport par le régime d'avant le changement ou l'inverse. Compte tenu de l'étagement de la boîte de vitesses on peut alors déterminer le rapport engagé après le changement de rapport.

Lorsque le moteur est accouplé à la boîte de vitesses par l'intermédiaire d'un embrayage ou similaire alors le changement de rapport de boîte de vitesses est détecté par exemple par un capteur placé sur cet embrayage. Ce capteur est avantageusement un contacteur, dont le prix de revient est généralement peu élevé. Pour la détermination du rapport de boîte engagé, la valeur du régime moteur est alors de préférence mémorisée à chaque changement d'état du contacteur.

La présente invention concernant la détermination du rapport de boîte engagé dans une boîte de vitesses peut être appliquée à la détermination de la vitesse d'un véhicule.

Ainsi l'invention propose un procédé de détermination de la vitesse d'un véhicule à l'aide de capteurs embarqués à bord du véhicule, le véhicule étant mû par un moteur accouplé à une boîte de vitesses.

Selon l'invention, la vitesse du véhicule est déterminée en multipliant la valeur du régime moteur obtenue par un capteur par un coefficient prédéterminé en fonction du rapport de boîte de vitesses engagé, et le rapport de boîte de vitesses engagé est déterminé par application d'un procédé tel que décrit plus haut.

Un procédé de détermination de la vitesse d'un véhicule selon l'invention peut être mis en œuvre uniquement en mode dégradé ou bien en permanence. Le mode dégradé est un mode dans lequel un capteur de vitesses destiné à donner la vitesse du véhicule habituellement ne remplit plus sa fonction.

Quand ce procédé est mis en œuvre en permanence, la vitesse calculée est de préférence comparée à la valeur de la vitesse mesurée par un capteur de vitesses. De cette manière on peut connaître à tout moment le rapport de boîte de vitesses engagé et on peut aussi contrôler les capteurs mis en œuvre pour la détermination de la vitesse afin  
5 de détecter une éventuelle défaillance.

Des détails et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description qui suit, faite en référence au dessin schématique annexé sur lequel :

L'unique figure représente schématiquement en vue de dessus un véhicule automobile.

10 On reconnaît sur la figure 1 un véhicule automobile 2 représenté très schématiquement. Une flèche à l'avant de celui-ci représente son sens normal de déplacement. Ce véhicule comporte quatre roues 4. Les deux roues avant 4 sont motrices et sont entraînées par un moteur 6 par l'intermédiaire d'une boîte de vitesses 8 accouplée au moteur 6 par l'intermédiaire d'un embrayage 10.

15 Un capteur de vitesse, disposé par exemple au niveau de l'arbre de sortie de la boîte de vitesses 8, permet de déterminer la vitesse du véhicule. Ce capteur de vitesse permet également de déterminer la distance parcourue par le véhicule. Ainsi, ces deux informations sont fournies tout d'abord au conducteur par l'intermédiaire d'un tachymètre et d'un compteur kilométrique placé au niveau du tableau de bord du véhicule 2. Ces  
20 informations servent ensuite également à des dispositifs électroniques embarqués à bord du véhicule 2 tels par exemple un régulateur de vitesse, un dispositif gérant les opérations de maintenance à effectuer, etc.... Pour pallier une défaillance éventuelle de ce capteur de vitesse, la présente invention propose de mesurer la vitesse du véhicule à l'aide d'autres capteurs généralement disponibles sur un véhicule automobile.

25 Dans la forme de réalisation proposée ici, un capteur détermine le régime N du moteur 6. Un autre capteur permet de déterminer si l'embrayage est en position embrayée ou débrayée. Ce capteur est placé par exemple au niveau de l'embrayage 10. Il s'agit de préférence d'un contacteur qui s'enclenche au début d'une action de débrayage et se déclenche en fin d'action d'embrayage.

30 Un dispositif de gestion et de commande du moteur, qui reçoit les informations de différents capteurs du véhicule, mémorise la valeur du régime moteur N à chaque changement d'état du contacteur, c'est-à-dire lorsque le contacteur s'enclenche ou se déclenche. D'autres stratégies de mémorisation peuvent être envisagées. Ainsi le dispositif de gestion et de commande peut par exemple mémoriser en permanence, ou à  
35 intervalles réguliers, le régime moteur N.

Pour réaliser un changement de rapport au niveau de la boîte de vitesses 8, le conducteur agit sur l'embrayage 10. On détermine alors le régime  $N_1$  juste avant le débrayage par mesure de ce régime lorsque le contacteur disposé au niveau de l'embrayage 10 s'enclenche et on mesure après embrayage le régime moteur  $N_2$  lorsque le contacteur se déclenche. On suppose qu'entre les mesures des valeurs  $N_1$  et  $N_2$  la vitesse du véhicule a peu changé. En déterminant alors le rapport  $N_2/N_1$  on détermine quel est le nouveau rapport engagé. En effet, les rapports de démultiplication mécanique de la boîte de vitesses 8 sont tous connus. On sait donc, à vitesse constante, lorsque le régime moteur a une valeur  $N_0$ , quelle est la valeur  $N_0'$  de ce régime après changement de rapport de la boîte de vitesses 8. On peut donc ainsi facilement à l'inverse déterminer, en fonction du régime moteur  $N_0'$  mesuré après changement de rapport et connaissant  $N_0$ , le rapport engagé.

Une fois que le rapport engagé et que le régime moteur sont connus, on sait très simplement déterminer la vitesse du véhicule. En effet, pour chaque rapport de la boîte de vitesses 8, il est déterminé par construction du véhicule la vitesse de celui-ci pour un régime moteur donné, par exemple 1000 tours par minute (tr/min). Si sur le dernier rapport de la boîte de vitesses 8 la vitesse du véhicule est ainsi de 40 km/h, la vitesse du véhicule lorsque le régime moteur est de 3.250 tr/min sera alors de  $40 \times 3.250 / 1.000 = 130$  km/h.

De préférence, le calcul de la vitesse en fonction du régime moteur et du rapport de la boîte de vitesses engagée est réalisé en permanence. Le rapport de boîte engagé est de cette manière connu à tout moment. Ainsi, lors de la défaillance du capteur de vitesse principale, on connaît le rapport engagé et le calcul en mode dégradé peut immédiatement prendre le relais sur le calcul de la vitesse normale, sans même attendre un changement de rapport de la boîte de vitesses.

Le fait de calculer en permanence la vitesse en fonction du régime et du rapport de boîte engagé peut aussi permettre de détecter la défaillance d'un capteur.

La présente invention ne se limite pas au mode de réalisation décrit ci-dessus à titre d'exemple non limitatif. Elle concerne également toutes les variantes de réalisation à la portée de l'homme du métier dans le cadre des revendications ci-après.

Ce procédé peut bien entendu également fonctionner avec un véhicule muni d'une boîte de vitesses automatique. Dans ce cas l'embrayage est remplacé par un convertisseur qui remplit le même rôle que l'embrayage dans les véhicules muni d'une boîte de vitesses manuelle.

**REVENDICATIONS**

1. Procédé de détermination du rapport de boîte engagé dans une boîte de vitesses, caractérisé en ce que le rapport de boîte de vitesses engagé est déterminé lors d'un changement de rapport de boîte de vitesses en divisant l'une par l'autre les valeurs du régime moteur mesurées juste avant et juste après le changement de rapport et en comparant le résultat de cette division avec des valeurs prédéterminées mémorisées qui dépendent de la boîte de vitesses (8) équipant le véhicule.

2. Procédé de détermination du rapport de boîte engagé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite boîte de vitesses (8) est accouplée à un moteur (6) par l'intermédiaire d'un embrayage (10) ou similaire, et en ce que le changement de rapport de boîte de vitesses est détecté par un capteur placé sur cet embrayage (10).

3. Procédé de détermination du rapport de boîte engagé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le capteur placé sur l'embrayage (10) est un contacteur.

4. Procédé de détermination du rapport de boîte engagé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la valeur du régime moteur est mémorisée à chaque changement d'état du contacteur.

5. Procédé de détermination de la vitesse d'un véhicule à l'aide de capteurs embarqués à bord du véhicule, le véhicule étant mû par un moteur (6) accouplé à une boîte de vitesses (8),

caractérisé en ce que la vitesse du véhicule est déterminée en multipliant la valeur du régime moteur (N) obtenue par un capteur par un coefficient prédéterminé en fonction du rapport de boîte de vitesses engagé, et en ce que le rapport de boîte de vitesses engagé est déterminé par application d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 4.

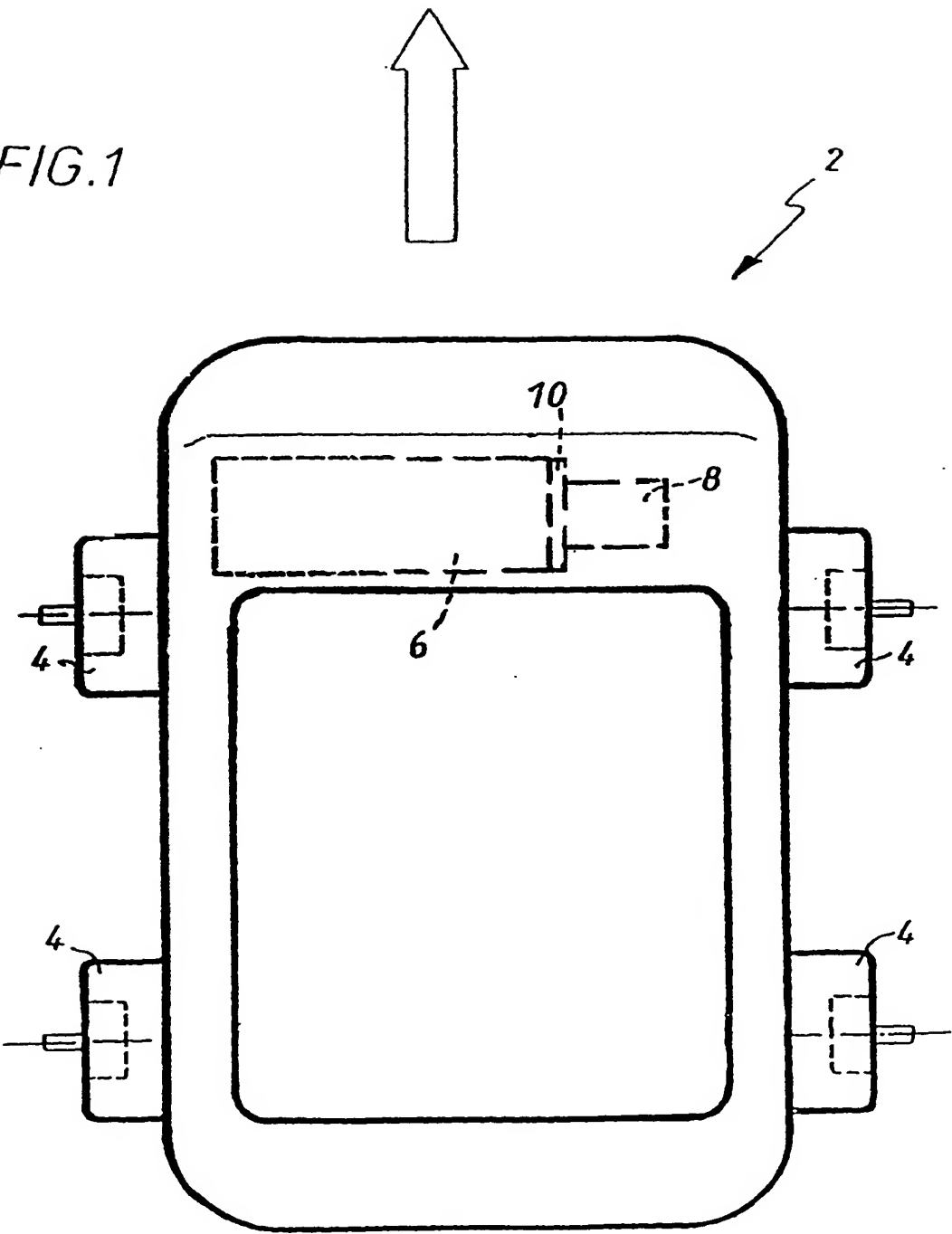
6. Procédé de détermination de la vitesse d'un véhicule selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre uniquement en mode dégradé.

7. Procédé de détermination de la vitesse d'un véhicule selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre en permanence.

8. Procédé de détermination de la vitesse d'un véhicule selon la revendication 7, caractérisé en ce que la vitesse calculée est comparée à la valeur de la vitesse mesurée par un capteur de vitesses.

1/1

FIG.1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009236

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F16H59/70		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 921 135 A (FRIEDRICH ARNO ET AL) 13 July 1999 (1999-07-13) abstract; figure 1	1-4
A	DE 31 40 973 A (PIERBURG GMBH & CO KG) 5 May 1983 (1983-05-05) abstract	1,4
A	DE 199 08 831 A (VOLKSWAGENWERK AG) 7 September 2000 (2000-09-07) abstract	1,2,4
A	FR 2 826 087 A (SIEMENS AUTOMOTIVE SA) 20 December 2002 (2002-12-20) page 1, paragraphs 3,4	1,2
A	US 4 642 771 A (HATTORI TOSHIHIRO ET AL) 10 February 1987 (1987-02-10) abstract; figure 3	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span>		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&amp;* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">25 November 2004</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">08/12/2004</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">Szodfridt, T</div>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009236

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5921135	A	13-07-1999	DE 19630937 A1	05-02-1998
			FR 2752031 A1	06-02-1998
			GB 2315830 A , B	11-02-1998
DE 3140973	A	05-05-1983	DE 3140973 A1	05-05-1983
DE 19908831	A	07-09-2000	DE 19908831 A1	07-09-2000
			WO 0052363 A1	08-09-2000
FR 2826087	A	20-12-2002	FR 2826087 A1	20-12-2002
			EP 1271005 A2	02-01-2003
US 4642771	A	10-02-1987	JP 60011765 A	22-01-1985
			AU 544230 B2	23-05-1985
			AU 2989184 A	28-02-1985
			CA 1223069 A1	16-06-1987
			DE 3474849 D1	01-12-1988
			EP 0134646 A1	20-03-1985
			ES 8601418 A1	16-02-1986
			KR 8800074 B1	22-02-1988



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/EP2004/009236

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 F16H59/70

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F16H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EP0-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 921 135 A (FRIEDRICH ARNO ET AL) 13 juillet 1999 (1999-07-13) abrégé; figure 1	1-4
A	DE 31 40 973 A (PIERBURG GMBH & CO KG) 5 mai 1983 (1983-05-05) abrégé	1, 4
A	DE 199 08 831 A (VOLKSWAGENWERK AG) 7 septembre 2000 (2000-09-07) abrégé	1, 2, 4
A	FR 2 826 087 A (SIEMENS AUTOMOTIVE SA) 20 décembre 2002 (2002-12-20) page 1, alinéas 3, 4	1, 2
A	US 4 642 771 A (HATTORI TOSHIHIRO ET AL) 10 février 1987 (1987-02-10) abrégé; figure 3	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 novembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/12/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Szodfridt, T.

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP2004/009236

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5921135	A	13-07-1999	DE	19630937 A1	05-02-1998
			FR	2752031 A1	06-02-1998
			GB	2315830 A , B	11-02-1998
DE 3140973	A	05-05-1983	DE	3140973 A1	05-05-1983
DE 19908831	A	07-09-2000	DE	19908831 A1	07-09-2000
			WO	0052363 A1	08-09-2000
FR 2826087	A	20-12-2002	FR	2826087 A1	20-12-2002
			EP	1271005 A2	02-01-2003
US 4642771	A	10-02-1987	JP	60011765 A	22-01-1985
			AU	544230 B2	23-05-1985
			AU	2989184 A	28-02-1985
			CA	1223069 A1	16-06-1987
			DE	3474849 D1	01-12-1988
			EP	0134646 A1	20-03-1985
			ES	8601418 A1	16-02-1986
			KR	8800074 B1	22-02-1988